



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 41 07 556 C 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 64 C 13/28
B 64 C 9/18

②1 Aktenzeichen: P 41 07 556.0-22
②2 Anmeldetag: 8. 3. 91
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 5. 92

DE 41 07 556 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Deutsche Airbus GmbH, 2000 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:

Gartelmann, Rainer, 2800 Bremen, DE; Seifert,
Manfred, 2820 Bremen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 22 448 A1
US 43 81 093

⑤4 Antriebs- und Führungsvorrichtung für eine an einem Flugzeugtragflügel angeordnete Klappe

⑤7 Eine Antriebs- und Führungsvorrichtung für eine an einem Flugzeugtragflügel angeordnete Klappe, insbesondere für eine Hinterkanten- oder Landeklappe, bestehend aus einem Wagen, an dem die Klappe beweglich gehalten ist und der auf einer Trag- und Führungsschiene verfahrbar ist, einem auf einen Antriebshebel wirkenden Stellantrieb einer Antriebsstange, die den Antriebshebel mit dem Wagen verbindet sowie einer ein Lenkerelement, einen zweiarmigen Hebel, eine Steuer- und eine Antriebsstange umfassenden Kinematik. Der zweiarmige Hebel ist am Wagen schwenkbar gehalten, und während sein einer Arm ebenso wie das Lenkerelement den Wagen mit der Klappe verbindet und mit dem Lenkerelement ein Viergelenk bildet, ist der zweite Arm des Hebels über die Steuerstange mit dem Antriebshebel verbunden. Der Anlenkpunkt der Steuerstange am Antriebshebel ist um einen Winkelbetrag gegenüber dem Anlenkpunkt der Antriebsstange am Antriebshebel versetzt angeordnet und weist außerdem einen anderen Abstand von der Drehachse des Stellantriebes auf, als der Anlenkpunkt des Antriebshebels.

DE 41 07 556 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine Antriebs- und Führungsvorrichtung für eine an einem Flugzeugtragflügel angeordnete Klappe, insbesondere für eine Hinterkantenklappe, bestehend aus einer kombinierten Trag- und Führungsschiene für einen auf dieser verfahrbaren Wagen, an dem die Klappe schwenkbeweglich gehalten ist, einem auf einen Antriebshebel wirkenden Stellantrieb sowie einer den Antriebshebel mit der Klappenhalterung verbindenden Antriebsstange.

Eine derartige Schienenkinematik zum Ein- und Ausfahren von Hinterkantenklappensystemen an Flugzeugtragflügeln, die bei Start und Landung als Hochauftriebshilfen dienen, ist aus der US-PS 43 81 093 bekannt geworden. Aufgrund der unterschiedlichen aerodynamischen Anforderungen beim Start und bei der Landung — maximaler Auftrieb bei möglichst geringem Widerstand einerseits und maximaler Auftrieb mit möglichst hohem Widerstand andererseits — müssen Schienenkinematiken dieser Art so ausgelegt sein, daß sich mit ihnen die entsprechenden Klappenstellungen realisieren lassen. Daraus ergibt sich häufig das Problem einer relativ großen Bauhöhe und Baulänge solcher Schienenkinematiken. Die Verkleidungen, die diese Anordnungen im Reiseflugbetrieb vollständig umschließen, müssen daher zwangsläufig recht umfangreich sein und können so die Aerodynamik des Tragflügels nachteilig beeinflussen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie möglichst geringe Abmessungen aufweist und so zu einer nachhaltigen Verbesserung der aerodynamischen Eigenschaften des Tragflügels führt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Antriebs- und Führungsvorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt dabei zugleich eine Reihe weiterer Vorteile. So werden alle Klemmfälle, die bei einer aus einem Wagen sowie einer Trag- und Führungsschiene bestehenden Schienenkinematik berücksichtigt werden müssen, nicht, wie bei anderen Systemen, über die Landeklappe geführt, sondern sie bleiben innerhalb der eigentlichen Antriebskinematik. Da somit die Klemmlasten nicht mehr über die Landeklappe laufen, kann diese, ebenso wie die zugehörige Lagerung, optimal ausgelegt werden, was zu weiteren erheblichen Gewichts- sowie Kosteneinsparungen führt. Die beiden erfindungsgemäß am Antriebshebel angreifenden Stangen, die Antriebsstange und die Steuerstange, werden dabei in entgegengesetzter Normalspannungsrichtung beaufschlagt; während die Antriebsstange des Wagens druckbelastet wird, unterliegt die Steuerstange einer Zugbeanspruchung. Daraus resultiert ein internes Kräftepaar, das nicht auf den Stellantrieb rückwirkt; Vibrationen im Klappenkörper können folglich nicht auf den Stellantrieb übertragen werden und dieses beschädigen.

Da zudem sowohl der Antriebshebel als auch die beiden an diesem angreifenden Stangen über den gesamten Ausfahrweg der Klappe keinen Totpunkt durchlaufen, kann auf zusätzliche Sicherungsmaßnahmen, wie Überlastschalter und/oder eine konstruktiv vorgesehene Sollbruchstelle, von vornherein verzichtet werden. Die erfindungsgemäß vorgesehene Ausbildung der Antriebs- und Führungsvorrichtung ermöglicht es weiterhin, das als Stellantrieb vorgesehene Planetengetriebe etwa in der Mitte des Flügelhinterholmes zu platzieren

und es so außerhalb des Deformationsbereichs der Führungsschienen anzuordnen. Dadurch entfallen zugleich die sonst erforderlichen Umlenkungen für die zu den Stellantrieben führenden Antriebswellen. Letztere können vielmehr geradlinig am Flügelhinterholm installiert werden.

Die in den übrigen Ansprüchen angegebenen vorteilhaften Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung betreffen in erster Linie Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der aerodynamischen Eigenschaften sowie der Funktionssicherheit dieser Vorrichtung.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Antriebs- und Führungsvorrichtung für eine Landeklappe in schematischer Darstellung,

Fig. 2 bis 4 die in Fig. 1 gezeigte Anordnung in drei unterschiedlichen Ausfahrpositionen,

Fig. 5 eine Trag- und Führungsschiene in perspektivischer Darstellung,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die in Fig. 5 gezeigte Anordnung,

Fig. 7 einen auf die Anordnung gemäß Fig. 5 abgestimmten Wagen,

Fig. 8 ein Detail zur Führung des Wagens gemäß Fig. 7 und

Fig. 9 einen am Wagen gemäß Fig. 7 gehaltenen zweiarmligen Hebel.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung handelt es sich um einen Schnitt durch den Hinterkantenbereich eines Tragflügels 1 für ein Verkehrs- und Transportflugzeug, an dem eine Hinterkanten- oder Landeklappe 2 angeordnet ist. Letzterer ist, um eine Verfahrbarkeit in die in den unterschiedlichen Phasen des Flugzeuges erforderlichen Positionen zu gewährleisten, ein Antriebs- und Führungssystem zugeordnet, das sich im einzelnen aus den nachfolgenden Komponenten zusammensetzt, die jeweils in der Nähe jedes der seitlichen Endbereiche der Klappe angeordnet sind:

Eine kombinierte Trag- und Führungsschiene 3 dient zur Aufnahme eines Wagens 4, an dem über zwei Lenkerelemente 5 und 6 die Klappe 2 gelenkig gehalten ist. Dabei ist im Fall des hier dargestellten Ausführungsbeispiels das in Flugzeuglängsrichtung gesehen hintere Lenkerelement 6 als zweiarmliger Hebel ausgebildet, der am Wagen 4 drehbar gehalten ist. Wie aus der Figur ersichtlich ist, bilden das Lenkerelement 5 und der der Klappe 2 zugeordnete Arm des zweiarmligen Hebels 6 zusammen mit den zwischen den jeweiligen Anlenkpunkten befindlichen Bereichen der Klappe 2 und des Wagens 4 ein Viereck.

Der zweite Arm des Hebels 6 ist über eine Steuerstange 7 mit einem von einem Stellantrieb 8 beaufschlagten und mit diesem fest verbundenen Antriebshebel 9 gekoppelt. Mit diesem Antriebshebel 9 ist weiterhin über eine Antriebsstange 10 auch der Wagen 4 gekoppelt. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, liegt dabei der Anlenkpunkt der Steuerstange 7 im Fall des hier gezeigten Ausführungsbeispiels näher an der Drehachse A des Stellantriebes 8 als der entsprechende Anlenkpunkt der Antriebsstange 10, zugleich eilt er diesem gegenüber um einen gewissen Drehwinkelbetrag im Uhrzeigersinn vor. Die äußere Gestalt des Antriebshebels 9 ist dabei unerheblich und deshalb in der Figur nur gestrichelt angedeutet, er kann beispielsweise auch durch zwei unterschiedlich lange und um den entsprechenden Drehwinkel versetzt gegeneinander angeordnete separate Antriebshebel 9a und 9b ersetzt werden. Der Stellantrieb 8, bei dem es sich im Fall des hier beschriebenen

Ausführungsbeispiels um ein Planetengetriebe handelt, ist über ein in der Figur nicht dargestellte Halterung unmittelbar an der Flügelstruktur, in diesem Fall am Hinterholm 11, angeordnet.

Die Darstellung in den Fig. 2 bis 4 zeigt die Hinterkantenklappe 2 nacheinander in drei unterschiedlichen Positionen,

- der volleingefahrenen Reiseflugkonfiguration (Fig. 2),
- der teilweise ausgefahrenen Start- oder Fowlerposition (Fig. 3) und
- der voll ausgefahrenen Landeposition.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Reiseflugkonfiguration befindet sich die Klappe 2 vollständig innerhalb der Kontur des Tragflügels 1. Mit angedeutet ist in dieser Figur die Form der das Antriebs- und Führungssystem umgebenden Verkleidung 12, des sogenannten Fairings.

Durch Betätigen des Stellantriebes 8 in Ausfahr- richtung der Klappe 2, d. h. in der Zeichnung durch eine Drehung des Antriebshebels 9 entgegen dem Uhrzei- gersinn, durchlaufen die beiden Anlenkpunkte der Steuer- stange 7 und der Antriebsstange 10 an diesem An- triebshebel 9 unterschiedliche Wege. Dadurch wird be- wirkt, daß der starr mit dem Wagen 4 verbundene An- lenkpunkt des Antriebshebels 10 am Wagen 4 dem An- lenkpunkt der Steuerstange 7 am zweiarmigen Hebel 6 in Ausfahr- richtung der Klappe 2 vorausseilt. Während somit der Wagen 4 auf dem gradlinigen Teil der Trag- und Führungsschienen 3 ausgefahren wird, wird zu- gleich die Klappe 2 in Richtung auf diese Führungs- schiene 3 heruntergezogen. Dies erlaubt es, die Bauhöhe der Trag- und Führungsschiene 3 sehr niedrig zu halten.

Man erkennt anhand der Darstellung in Fig. 3 außer- dem, daß es möglich ist, durch eine Änderung der Länge des Lenkerelements 5 den Anstellwinkel der Klappe 2 in dieser Position zu beeinflussen. Eine ähnliche Wirkung läßt sich auch dadurch erzielen, daß der Abstand der Befestigungspunkte des Lenkerelements 5 und des He- bels 6 am Wagen 4 variiert wird.

Die in Fig. 4 gezeigte Endstellung der Klappe 2, die der Lande- position entspricht, wird dadurch erreicht, daß die Trag- und Führungsschiene 3 einen abgewinkel- ten Endbereich 3a aufweist, der eine stärkere Neigung als der erste Teil des Ausfahrweges des Wagens 4 auf- weist und der Wagen 4 auf diesem Endbereich 3a ent- langläuft.

In den Fig. 5 bis 9 sind Einzelheiten des vorstehend in seinem prinzipiellen Aufbau und in seiner Funktions- weise beschriebenen Systems dargestellt. Dabei zeigen die Fig. 5 und 6 zunächst den Aufbau der Trag- und Führungsschiene 3. Letztere besitzt einen etwa U-för- migen Querschnitt, bei dem die Seitenwände mit Ver- stärkungsrippen 13 versehen sind. Im Inneren des im vorliegenden Fall aus Aluminiumguß bestehenden Pro- fils sind zu beiden Seiten je zwei in Längsrichtung der Schiene verlaufende sogenannte Lastschienen 14 und 15 bzw. 16 und 17 angeordnet. Sie dienen der Führung von am Wagen 4 angebrachten Rollen 18 bis 23 und nehmen Kräfte in zwei Richtungen auf, die in Fig. 6 als X- und Z-Richtung bezeichnet sind.

Ergänzend sei angefügt, daß die Trag- und Führungs- schiene 3 mittels einer Platte 24 an der Struktur des Tragflügels 1 befestigt ist und über ein durch einen Dek- kel 25 verschließbares Handloch verfügt, das der Mon- tage der Trag- und Führungsschiene 3 an der Flügel- struktur, der Montage und Einstellung der Steuerstange

7 und der Antriebsstange 10 sowie zu Inspektions- und Wartungszwecken dient. Schließlich sind zur Gewähr- leistung der erforderlichen Steifigkeit der Trag- und Führungsschiene 3 in deren unteren Teil ein Torsionska- sten 26 und ein Zugband 27 vorgesehen, weiterhin noch eine Traverse 28.

Wie die Konstruktion des Wagens 4 (Fig. 7) erkennen läßt, ist die hier beschriebene Anordnung so ausgelegt, daß sowohl der Wagen 4 als auch die das eigentliche Kinematiksystem bildenden Steuer- und Antriebsstange 7 und 10 innerhalb der Trag- und Führungsschiene 3 verlaufen. Die Antriebsstange 10 ist dabei an einem ab- gewinkelten gabelförmigen Ansatz 29 des Wagens 4 angelenkt, während der schräg darüber befindliche, ebenfalls gabelförmig zugespitzt verlaufende Endbe- reich 30 des Wagens 4 als Anlenkpunkt für das Lenke- element 5 dient. Schließlich weist der Wagen 4 in seinem mittleren Bereich eine Bohrung 31 auf, in der der zwei- armige Hebel 6 drehbar gelagert ist.

Eine vergleichbare Ausfahrcharakteristik der Hinter- kantenklappe 2 läßt sich auch erreichen, wenn das Len- kerelement 5 und der zweiarmige Hebel 6 in ihrer jewei- ligen Einbauposition getauscht werden, wobei gleichzei- tig auch die Länge und Winkelposition der beiden An- triebshebel 9a und 9b für die Steuerstange 7 sowie für die Antriebsstange entsprechend getauscht bzw. geän- dert werden.

In beiden Fällen läßt sich die angestrebte Ausfahrcha- rakteristik mit der gleichen geringen Bauhöhe der Trag- und Führungsschiene 3 und damit der gesamten An- triebs- und Führungsvorrichtung erzielen, so daß sich in beiden Fällen der gleiche positive Effekt auf die aerody- namischen Eigenschaften des Tragflügels 1 ergibt.

Patentansprüche

1. Antriebs- und Führungsvorrichtung für eine an einem Flugzeugtragflügel angeordnete Klappe, ins- besondere für eine Hinterkantenklappe, bestehend aus einer kombinierten Trag- und Führungsschiene für einen auf dieser verfahrbaren Wagen, an dem die Kappe schwenkbeweglich gehalten ist, einem auf einen Antriebshebel wirkenden Stellantrieb so- wie einer den Antriebshebel mit der Klappenhalte- rung verbindenden Antriebsstange, **dadurch ge- kennzeichnet**, daß am Wagen (4) ein zweiarmiger Hebel (6) gelagert ist, dessen einer Arm über eine Steuerstange (7) mit dem Antriebshebel (9) verbun- den ist und dessen zweiter Arm gelenkig mit der Klappe (2) verbunden ist und der zusammen mit einem die Klappe (2) mit dem Wagen (4) koppeln- den Lenkerelement (5) ein Viereck bildet.
2. Antriebs- und Führungsvorrichtung nach An- spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der An- lenkpunkt des zweiarmigen Hebels (6) an der Klap- pe (2) in Flugzeuglängsrichtung hinter dem Anlenk- punkt des Lenkerelementes (5) an der Klappe (2) befindet.
3. Antriebs- und Führungsvorrichtung nach An- spruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlenk- punkt der Steuerstange (7) am Antriebshebel (9) gegenüber dem Anlenkpunkt der Antriebsstange (10) um einen Winkelbetrag in der Drehrichtung für die Einfahrbewegung der Klappe (2) versetzt ange- ordnet ist und einen geringeren Abstand zur Dreh- achse (A) des Stellantriebes (8) aufweist.
4. Antriebs- und Führungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die Trag- und Führungsschiene (3) in ihrem rückwärtigen Teil einen Bereich (3a) stärkerer Neigung nach unten aufweist.

5. Antriebs- und Führungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Wagen (4) als auch die Steuerstange (7) und die Antriebsstange (10) innerhalb der U-förmig ausgebildeten Trag- und Führungsschiene (3) angeordnet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

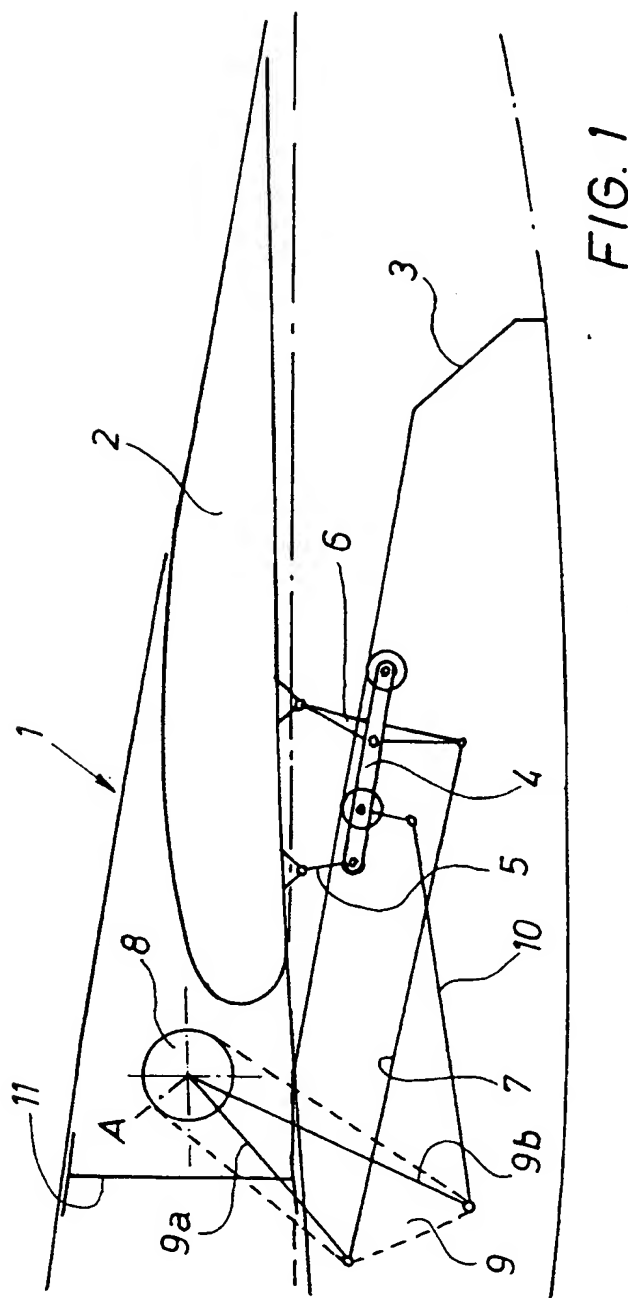
45

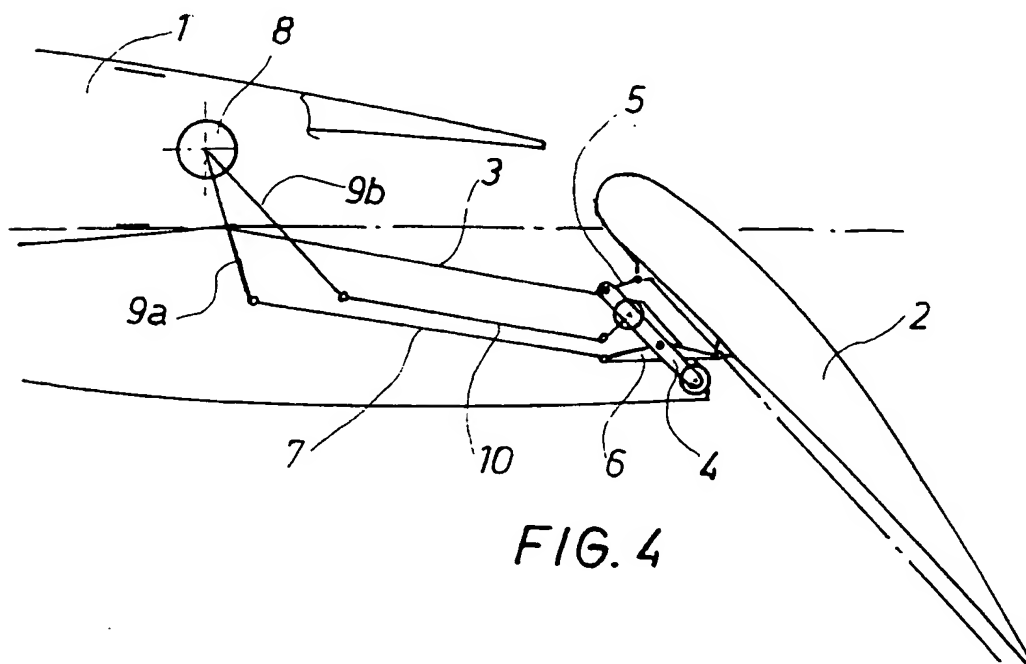
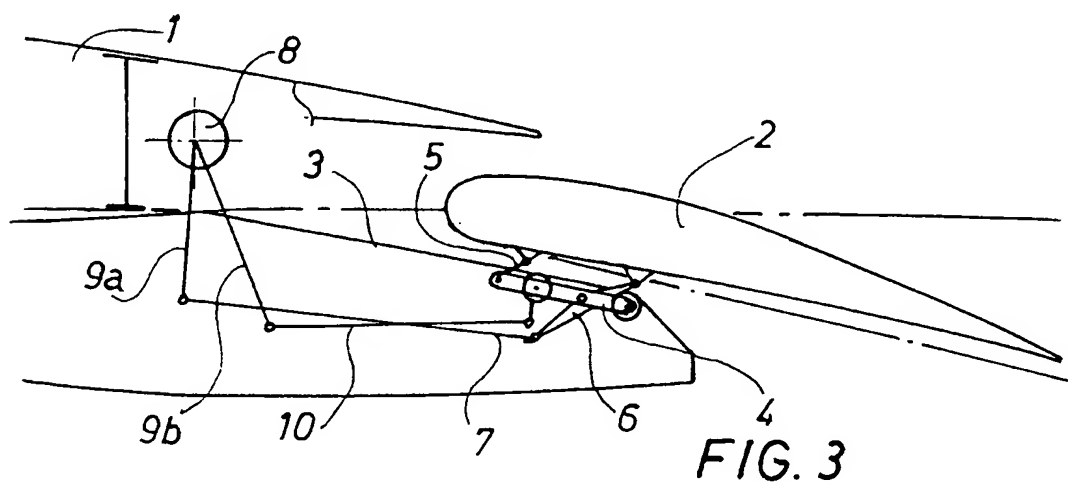
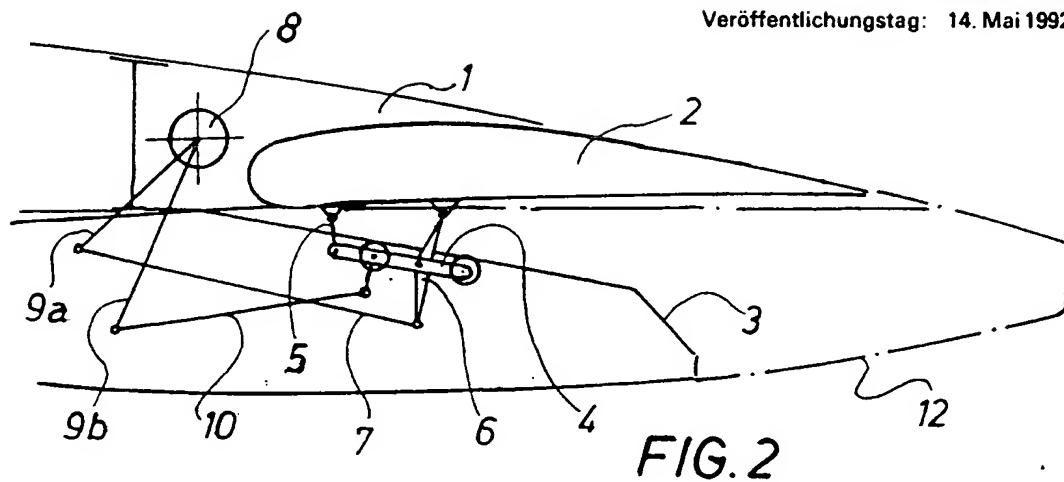
50

55

60

65





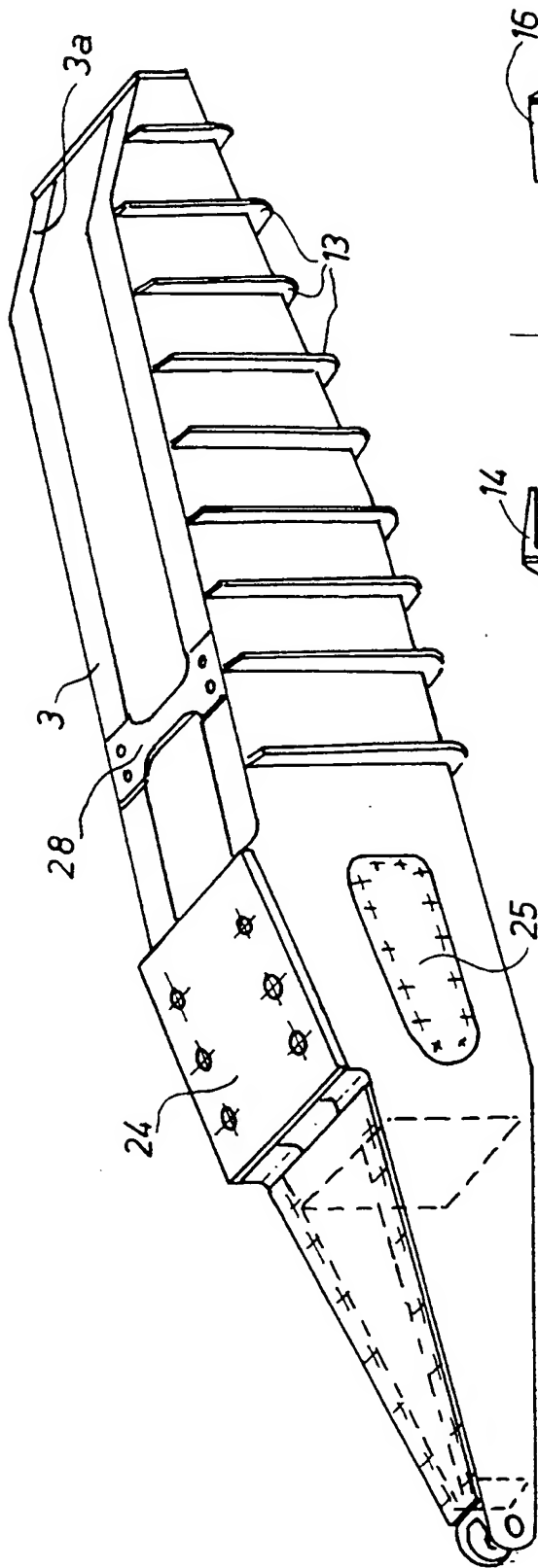


FIG. 5

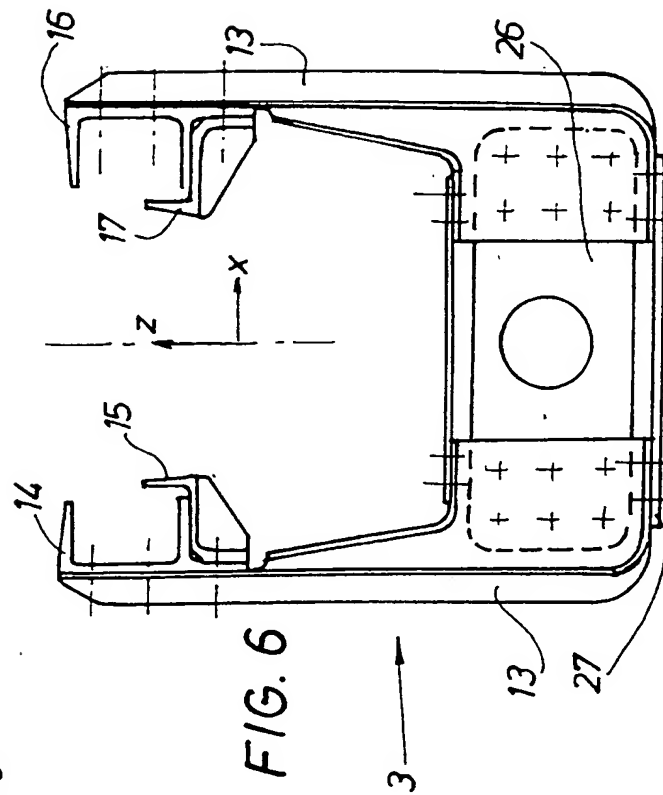
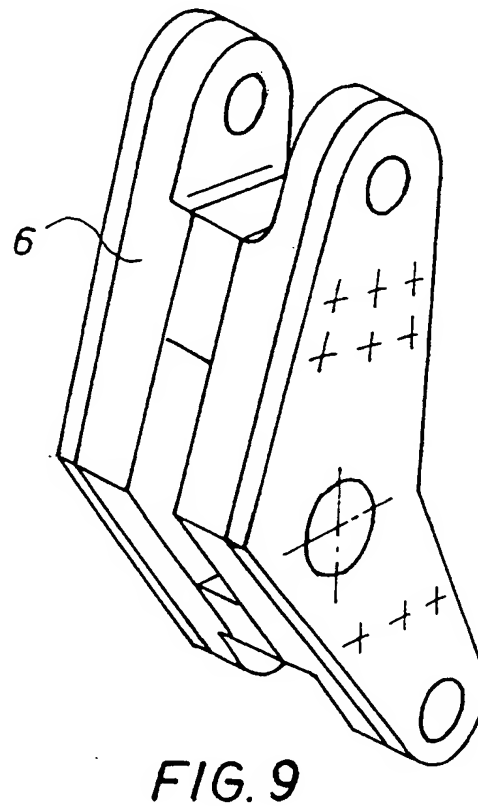
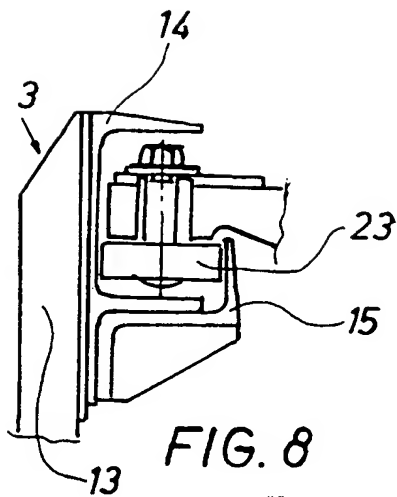
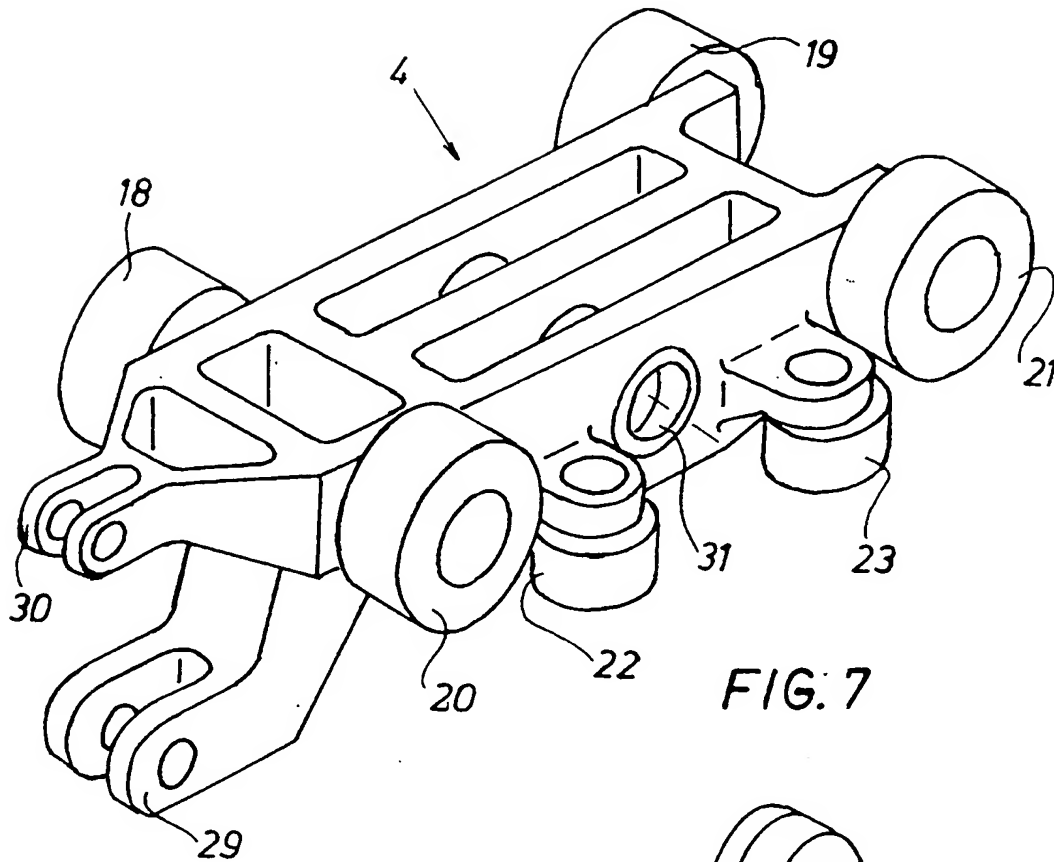


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.